

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ

Кафедра сільськогосподарських машин та системотехніки  
ім. акад. П.М.Василенка

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан механіко-технологічного  
факультету

В.В. Братішко

2023 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри сільсько-  
господарських машин та системотехніки  
ім. акад. П.М.Василенка, протокол № 16  
від „ 20 ” квітня 2023 р.

Зав. каф. доц. Гуменюк Ю.О.

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОПП Агроінженерія

(Сівак І. М.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ»**  
**Основи теорії та розрахунку. Частина 2**

Спеціальність 208 – «Агроінженерія»

Факультет механіко-технологічний

Розробник: Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О. доценти кафедри сільськогосподарських  
машин та системотехніки ім. акад. П.М.Василенка

Київ – 2023 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку. Частина 2»

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Галузь знань	1001 – «Техніка та енергетика аграрного виробництва»	
Спеціальність	208 «Агроінженерія»	
Освітній ступінь	Бакалавр	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Залік	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	третій	третій
Семестр	5	3
Лекційні заняття	45 год.	4 год.
Лабораторні заняття	45 год.	6 год.
Самостійна робота	30	110 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	6 год.	-
самостійної роботи студента	-	-

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета** навчальної дисципліни – забезпечити здобуття студентами глибоких знань з теорії та розрахунку та налагодженні для конкретних умов роботи сільськогосподарських машин, які необхідні для високоефективного використання технічних засобів механізації в агропромисловому виробництві, проведення досліджень, спрямованих на вдосконалення існуючих і створення нових машин.

При вивченні дисципліни студенти повинні отримати рівень знань з теорії сільськогосподарських машин, який надає їм можливість подальшого самостійного його поглиблення й розширення під час майбутньої як виробничої, так і наукової діяльності.

### **Завдання вивчення дисципліни.**

Дати студентам глибокі знання з:

- основ теорії та розрахунку процесів взаємодії робочих органів машин з сільськогосподарськими матеріалами та середовищами;
- аналізу конструктивно-технологічних рішень робочих органів та машин в цілому;
- можливості адаптації робочих органів та машин до ґрунтово-кліматичних умов та сільськогосподарських культур;
- шляхів підвищення ефективності використання машин та обладнання для рослинництва;
- основ використання автоматизованих систем контролю якості роботи машин і виконання технологічних процесів;
- основних напрямків і тенденцій розвитку конструкцій робочих органів та машин;
- проведення необхідних розрахунків для технологічного налагодження машин та обладнання для рослинництва на оптимальний режим роботи.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

**- знати:**

- агротехнічні та нормативні документи з використання машинних технологій;
- методи обґрунтування і визначення основних параметрів та режимів роботи машин, робочі процеси і технологічне налагодження машинних агрегатів і комплексів;
- методи оцінки якості роботи машин;
- основні напрямки і тенденції розвитку окремих робочих органів та машин для рослинництва в цілому;
- вплив сільськогосподарської техніки на навколишнє середовище.

**-уміти:**

- самостійно аналізувати конструктивні особливості і робочі процеси нових машин та комплексів для рослинництва;
- виконувати технологічні, кінематичні і конструктивні розрахунки;
- здійснювати технологічну наладку машин на заданий режим роботи і працювати на них;
- виявляти і усувати несправності в роботі машин;
- самостійно опановувати конструкції і робочі процеси нових сільськогосподарських машин і технологічних комплексів.

***Набуття компетентностей:***

***Інтегральна компетентність (ІК):***

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

***Загальні компетентності (ЗК)***

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

***Фахові компетентності спеціальності (ФК)***

ФК 1. Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарських машин для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.

ФК 6. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.

ФК 9. Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт.

ФК 14. Здатність здійснювати економічне обґрунтування доцільності застосування технологій та технічних засобів в агропромисловому виробництві, інженерно-технічних заходів з підтримання машинно-тракторного парку, фермської та іншої сільськогосподарської техніки в працездатному стані

***Програмні результати навчання***

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

- PH2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.  
 PH4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.  
 PH7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.  
 PH11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовам.  
 PH14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

## 2. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього го	у тому числі					Усього го	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
3 семестр												
<b>Змістовий модуль 1. Теорія та розрахунок машин для обробітку ґрунту</b>												
<b>Тема 1.</b> Теоретичні передумови робочих процесів ґрунтообробних машин	15	6	-	6	-	3	15	2	-	-	-	13
<b>Тема 2.</b> Теорія плуга	15	6	-	6	-	3	15	2	1	-	-	12
<b>Тема 3.</b> Теорія робочих процесів машин для поверхневого обробітку ґрунту	28	10	-	10	-	8	28	2	-	-	-	26
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	58	22	-	22	-	14	58	4	3	-	-	51
<b>Змістовий модуль 2. Теорія та розрахунок машин для внесення добрив, сівби та хімічного захисту</b>												
<b>Тема 4.</b> Теорія і розрахунок машин для внесення добрив	21	8	-	8	-	5	21		2	-	-	19
<b>Тема 5.</b> Теорія і розрахунок машин для сівби та садіння	22	8	-	8	-	6	22	2	1	-	-	19
<b>Тема 6.</b> Теорія і розрахунок машин для хімічного захисту рослин	19	7	-	7	-	5	19	1	-	-	-	18
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	62	23	-	23	-	16	62	3	3	-	-	56
<b>Усього годин за 3 семестр</b>	120	45	-	45	-	30	120	7	6	-	-	107

### МОДУЛЬ 1.

**Теорія та розрахунок машин для обробітку ґрунту**

**Тема 1. Теоретичні передумови робочих процесів ґрунтообробних машин.**

- 1.1. Фізичні та технологічні властивості ґрунту. Будова і фазовий склад. Технологічні властивості: опір різним видам деформації, зовнішнє і внутрішнє тертя, липкість, зв'язність, пружність пластичність та абразивні властивості.
- 1.2. Взаємодія клина з ґрунтом. Різновидності клинів. Особливості косоного тригранного клина. Вплив кута установки робочої поверхні на роботу клина. Види (фази) деформацій скиби клином.
- 1.3. Розвиток поверхні клина в криволінійну поверхню. Розвиток тригранного клина в циліндричну та гвинтову робочу поверхню.-
- 1.4. Визначення сил опору клину. Сили, що діють на скибу. Зусилля на подолання статичного та динамічного опору скиби. Опір зминання ґрунту затупленим лезом клина.

### **Тема 2. Теорія плуга.**

- 2.1. Теоретичні основи побудови лемішнополицевих поверхонь. Теоретичні передумови побудови поверхні плужного корпусу. Циліндроїдальна робоча поверхня. Направляюча крива і твірна робочі поверхні. Гвинтова робоча поверхня.
- 2.2. Теоретичні основи технологічного процесу оранки. Різання ґрунту клином і лезом. Обертання скиби. Подрібнення скиби.
- 2.3. Сили, що діють на корпус плуга. Силова характеристика плужного корпусу в трьох взаємно - перпендикулярних площинах. Просторове динамометрування плуга. Визначення числового значення сил по одній з них. Питомий опір.
- 2.4. Раціональна формула В.П.Горячкіна для визначення тягового опору плуга. Складові тягового опору плуга, їх визначення. Питомий опір ґрунту і питомий опір плуга.
- 2.5. Коефіцієнт корисної дії плуга. Корисний “живий опір” ґрунту, “мертвий опір”, повний опір, їх визначення і співвідношення. ККД плугів для звичайної і швидкісної оранки. Вплив металомісткості плуга на його ККД.
- 2.6. Рівновага плуга. Рівновага начіпного плуга в повздовжньо-вертикальній площині. Рівновага начіпного плуга в горизонтальній площині.

### **Тема 3. Теорія робочих процесів машин для поверхневого обробітку ґрунту.**

- 3.1. Основи технологічного процесу різання лезом. Поняття про лезо. Режими різання лезом. Коефіцієнт ковзання. Сили опору різанню. Питома робота різання.
- 3.2. Дія полольної лапи на корені бур'янів. Умови ковзання кореня по лезу лапи. Визначення оптимального кута установки леза лапи.
- 3.3. Силова характеристика лап. Схема сил, що діють на лапу в повздовжньо-вертикальній площині. Тяговий опір лап.
- 3.4. Дискові робочі органи. Різновидності дисків та їх застосування. Основні геометричні параметри сферичного диска, їх визначення.
- 3.5. Ротаційні робочі органи активної дії. Машини з активними робочими органами, їх робочий процес. Різновидності робочих органів фрезерних машин.
- 3.6. Траєкторія руху ножа фрези. Показник кінематичного режиму роботи фрези. Залежність вигляду траєкторії від його значення.
- 3.7. Основні показники роботи фрези: подача на ніж, висота гребенів, товщина стружки, ступінь кришіння, витрати енергії.

## **МОДУЛЬ 2.**

### **Теорія та розрахунок машин для внесення добрив, сівби та хімічного захисту**

#### **Тема 4. Теорія і розрахунок машин для внесення добрив.**

- 4.1. Види добрив та їх технологічні властивості. Тверді (кристалічні, порошкоподібні, гранульовані) та рідкі мінеральні добрива. Рідкі комплексні добрива. Технологічні властивості добрив, що суттєво впливають на процес механізації їх внесення.
- 4.2. Апарати для дозування мінеральних добрив. Механічні, пневматичні, гідравлічні та пневмогідравлічні апарати для дозування мінеральних добрив. Розрахунок параметрів тарілчастих та конвеєрних дозувальних апаратів.

- 4.3. Розрахунок параметрів дискового відцентрового розкидального апарата. Визначення параметрів руху частинок добрив на поверхні диска при наявності лопаток. Визначення параметрів руху частинок після сходу з диска і обґрунтування ширини розсіву добрив.
- 4.4. Гідравлічні і пневмогідравлічні пристрої для внесення рідких добрив. Обґрунтування вихідних розмірів жиклерів залежно від норми внесення добрив.
- 4.5. Обґрунтування параметрів розкидального апарата органічних добрив. Визначення параметрів руху частинок добрив по лопаті барабана. Визначення параметрів руху частинок добрив після сходу з лопаті.
- 4.6. Тенденції розвитку машин для внесення добрив з врахуванням екологічних наслідків. Розробка економічно доцільних добрив та способів їх внесення, що гарантують екологічну безпеку.

### **Тема 5. Теорія і розрахунок машин для сівби та садіння.**

- 5.1. Технологічні властивості і закономірності руху насіння. Фізико-механічні властивості насіння. Закономірності висипання насіння з місткості, утворення і руйнування склепінь при висипанні. Вплив коливань та вібрації на процес висипання.
- 5.2. Основи розрахунку висівних апаратів. Обґрунтування параметрів і режимів роботи катушкового висівного апарата. Особливості розрахунку висівних апаратів точного висіву. Обґрунтування параметрів пневматичних висівних апаратів.
- 5.3. Основи розрахунку пристроїв для розміщення насіння. Рух насіння в насіннепроводі. Розрахунок параметрів сошників. Сили, що діють на сошник, умови стійкого ходу сошника.
- 5.4. Оцінка якості роботи посівних машин. Статичні показники розміщення насіння в рядках. Узагальнена оцінка якості способу сівби.
- 5.5. Тяговий опір посівних машин. Залежність тягового опору посівних машин від ширини захвату машини і швидкості руху.
- 5.6. Характеристика робочого процесу і обґрунтування швидкості руху саджалки. Дозування бульб і рівномірна подача їх в сошник, відкриття борозенки, складання бульб і заробка ґрунтом. Обґрунтування швидкості руху саджалки.
- 5.7. Обґрунтування параметрів картоплесадильних апаратів. Складові елементи циклу вичерпувального апарату та обґрунтування його параметрів. Залежність моменту випадання бульб від їх величини.
- 5.8. Обґрунтування параметрів апаратів для садіння розсади. Типи розсадосадильних апаратів. Складові елементи циклу садіння розсади. Рівняння траєкторії руху різних точок розсади під час процесу садіння. Визначення оптимального кінематичного режиму розсадосадильного апарату.

### **Тема 6. Теорія і розрахунок машин для хімічного захисту рослин**

- 6.1. Технологічні принципи, на яких засновані робочі процеси машин для хімічного захисту рослин. Змішування рідин та порошоків, дозування робочих рідин і розпилення та транспортування частинок до оброблюваних об'єктів і осадження.
- 6.2. Теоретичні передумови процесу розпилення робочих рідин і транспортування розпилених частинок у повітряному потоці. Вплив параметрів розпилюваної рідини на якість розпилювання. Обґрунтування ефективності обробки залежно від розміру розпилених частинок.
- 6.3. Технологічний розрахунок робочих рідин органів обприскувачів. Розрахунок параметрів резервуарів, мішалок та насосів. Розрахунок параметрів розпилювачів і вентиляторів. Обґрунтування параметрів розпилюючих пристроїв обприскувачів.
- 6.4. Встановлення на задану норму обприскування та критерії оцінки якості обприскування. Розрахунок витрати рідини через розпилювач. Густота осідання краплин на одиницю площі. Ступінь і рівномірність осідання розпиленої рідини по ширині захвату.
- 6.5. Обґрунтування параметрів живильників і насосів. Встановлення на задану норму витрати отрутохімікатів.

6.6. Тенденції вдосконалення машин для хімічного захисту рослин. Контрольні обприскування і системи автоматичного керування витратою робочої рідини. Зв'язані аерозолі.

### 3.ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1.</b>		
1	Обґрунтування схеми розміщення робочих органів на рамі плуга	6
2	Дослідження умови стійкого ходу начіпного плуга.	6
3	Розміщення робочих органів дискового луцильника.	4
4	Розміщення розпушувальних лап на рамі культиватора.	2
5	Дослідити розміщення полільних лап просапного культиватора на якість роботи.	2
Всього за модуль 1.		22
<b>Модуль 2.</b>		
6	Дослідити основні показники робочого процесу ґрунтообробної фрези	4
7	Дослідити розміщення зубів борони на якість обробітку ґрунту	4
8	Технологічний розрахунок розсіювальних дисків відцентрового типу	6
9	Визначення якісних показників роботи котушкових висівних апаратів	6
10	Дослідження впливу величини розрідження повітряного потоку на якісні показники роботи вакуумного пневмомеханічного висівного апарату	4
Всього за модуль 2.		23
<b>Разом</b>		<b>45</b>

### 4. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ, КОМПЛЕКТИ ТЕСТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТАМИ

**Теорія та розрахунок машин для для обробітку ґрунту та меліоративних машин.**

1. Будова і фазовий склад ґрунту.
2. Технологічні властивості ґрунту.
3. Визначення густини і вологості ґрунту.
4. Залежність коефіцієнта тертя ґрунту по сталі від механічного складу і вологості ґрунту.
5. Різновидності клинів. Розвиток поверхнею плоского клина в криволінійну поверхню.
6. Вплив кута установки робочої грані на роботу клина.
7. Характерні види деформації ґрунту залежно від технологічних властивостей його.
8. Опір ґрунту переміщенню плоского двогранного клина.
9. Опір зминання ґрунту затупленим лезом клина.
10. Технологічні операції і процеси механічного обробітку ґрунту.
11. Класифікація плугів.
12. Процес роботи лемішного плуга.
13. Основні теоретичні передумови побудови робочої поверхні корпусу плуга.

16. Особливості робочих поверхонь швидкісних корпусів.
17. Кінематика обертання скиби корпусом плуга.
18. Закономірність зміни кута установки твірної до стінки борозни при побудові робочої поверхні культурного типу.
19. Умови стійкого положення скиби при оранці без передплужника.
20. Обґрунтування характеру робочої поверхні корпуса плуга для інтенсивного розпушування скиби.
21. Загальні принципи побудови гвинтових робочих поверхонь корпуса плуга.
22. Порядок побудови схеми розміщення робочих органів плуга.
23. Визначення довжини польової дошки корпуса плуга.
24. Визначення кута установки твірної відносно стінки борозни за методом проєкцій характерних точок.
25. Сили, що діють на корпус плуга в проєкції на горизонтальну площину.
26. Сили, що діють на корпус плуга в проєкції на поздовжньо-вертикальну площину.
27. Сили, що діють на корпус плуга в проєкції на поперечно-вертикальну площину.
28. Раціональна формула акад. В.П.Горячкіна для тягового опору плугів і її аналіз.
29. Питомий опір ґрунту і плуга
30. Визначення коефіцієнта корисної дії плуга.
31. Умови рівноваги начіпного плуга.
32. Сутність робочого процесу фрези.
33. Побудова траєкторії руху ножа фрези.
34. Ґрунтообробні фрези: товщина стружки.
35. Ґрунтообробні фрези: подача на ніж.
36. Силова і енергетична характеристика фрез.
37. Комбіновані ґрунтообробні машини.
38. Типи машин для ґрунтозахисного обробітку ґрунту.
39. Визначення діаметра дискового ножа плуга.
40. Різновидності робочих поверхонь корпусів.
41. Класифікація культиваторів.
42. Різновидності робочих органів культиваторів.
43. Способи кріплення робочих органів до рами культиватора.
44. Визначення зони деформації ґрунту розпушувальною лапою культиватора.
45. Визначення висоти необроблених гребенів при пушенні ґрунту лапами культиватора.
46. Залежність перекриття зони деформації ґрунту від розстановки лап культиватора по ширині.
47. Визначення відстані між рядами розпушувальних лап культиватора.
48. Поняття про лезо. Визначення товщини леза ножа.
49. Визначення режимів різання і коефіцієнта ковзання.
50. Трансформація кута загострення ножа залежно від режиму різання.
51. Трансформація ширини потоку матеріалу на одиницю довжини ножа залежно від режиму різання.
52. Трансформація товщини леза ножа залежно від режиму різання.
53. Поняття про питому роботу різання.
54. Дія полольної лапи на корені бур'янів.
55. Силова характеристика стрільчастої лапи.
56. Типи ґрунтообробних машин з дисковими робочими органами.
57. Визначення основних геометричних параметрів дискових робочих органів.
58. Силова характеристика сферичного диска.
59. Умови рівноваги дискових батарей.
60. Схема розташування дискових робочих органів на осі батареї. Дати



- визначення кута атаки.
61. Визначення відстані між вершинами гребенів після обробітку дисковими робочими органами.
  62. Визначення висоти гребенів після обробітку ґрунту дисковими робочими органами.
  63. Види загострення леза культиваторної лапи.
  64. Як треба розмістити зуби на рамі борони, щоб забезпечити рівномірність обробітку ґрунту і стійкий хід борони.
  65. Побудувати схему зубової борони за методом розгортки багатогодового гвинта.
  66. Побудувати схему зубової борони за методом “по слідах”.
  67. Побудувати схему швидкісної зубової борони.
  68. Визначення основних параметрів катка.
  69. Визначення режимів кочення колеса.

### **Теорія та розрахунок машин для внесення добрив, сівби та захисту рослин від шкідників і хвороб**

1. Сутність технологічного процесу сівби і садіння. Агротехнічні вимоги.
2. Технологічні властивості насіння.
3. Способи сівби і садіння с.-г. культур.
4. Класифікація сівалок.
5. Визначення живильної місткості сівалки.
6. Умови витікання насіння з живильної місткості.
7. Типи висівних апаратів і основні вимоги до них. .
8. Процес роботи катушкового висівного апарата.
9. Процес роботи комірково-дискового висівного апарата.
10. Процес роботи пневматичного висівного апарата.
11. Поняття “активного шару” при роботі катушкового висівного апарата.
12. Визначення робочого об’єму катушкового висівного апарата.
13. Вплив робочої довжини катушки на норму та якість висіву насіння.
14. Визначення об’єму насіння, що висівається за рахунок “активного шару” за один оберт катушки.
15. Призначення і класифікація.
16. Процес утворення борозенки анкерним сошником.
17. Процес утворення борозенки кілеподібним сошником.
18. Процес утворення борозенки дисковим сошником.
19. Процес загортання насіння анкерним сошником.
20. Процес загортання насіння дисковим сошником.
21. Обґрунтування кута розхилу дискового сошника..
23. Визначення розміру комірок комірково-дискового висівного апарата.
24. Визначення робочої швидкості пунктирної сівалки.
25. Вплив швидкості обертання диска висівного апарата на якість його роботи.
26. Основи теорії пневматичного висівного апарата.
27. Визначення основних параметрів дискового пневматичного висівного апарата.
28. Умови стійкого ходу сошника.
28. Оцінка якості роботи рядкової сівалки.
29. Оцінка якості роботи пунктирної сівалки.
30. Визначення зусилля в ланках механізму піднімання сошників сівалки.
31. Типи саджалок і висаджу вальних апаратів.
32. Визначення умови не випадання бульби з ложечки дискового висаджу вального апарата.
33. Визначення моменту фіксації бульби в ложечці дискового

- висаджу вального апарата.
34. Вплив розмірів бульб на рівномірність кроку садіння.
  36. Визначення режиму роботи розсадосадильного апарата дискового типу.
  37. Навести принципову схему роботи автоматичного проріджувача цукрових буряків.
  43. Види добрив і способи їх внесення.
  44. Технологічні властивості добрив.
  45. Типи машин для внесення добрив.
  46. Визначення параметрів дозувального апарата добрив дискового типу.
  47. Визначення параметрів дозувального апарата добрив транспортного типу
  48. Визначення швидкості сходу добрив з диска розкидача.
  49. Визначення дальності польоту мінеральних добрив дисковим розкидачем.
  50. Визначення ширини захвату розкидача мінеральних добрив дискового типу.
  51. Вплив кута сходу мінеральних добрив з диска на рівномірність їх розділу по ширині захвату.
  54. Сутність технологічного процесу обприскування.
  55. Способи боротьби з шкідниками та хворобами с.г.культур.
  56. Типи машин для боротьби з шкідниками та хворобами с.г.машин.
  57. Класифікація обприскувачів.
  58. Визначення параметрів резервуарів обприскувачів.
  59. Визначення параметрів мішалок обприскувачів.
  61. Типи розпилювачів обприскувачів та їх класифікація.
  62. Визначення основних параметрів розпилювачів робочої рідини.
  63. Навести графік залежності витрати рідини через розпилювач від тиску в системі.
  64. Навести схему вільної затопленої струмини.
  65. 66. Визначення нерівномірності витрати рідини по ширині факелу розпилу.

<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ</b>			
<b>ОС - бакалавр Спеціальність 208 – «Агроінженерія»</b>	<u>Кафедра</u> <b>сільськогосподарських машин та системотехніки</b> <b>ім. акад. П.М. Василенка</b>  20__ - 20__ навч. рік	<b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ</b> <b>БІЛЕТ № 1</b> 3 дисципліни «Сільськогосподарські машини» Частина 2.	<b>Затверджую</b> Зав. кафедри  _____ (підпис)  Гуменюк Юрій Олегович
<b>Екзаменаційні запитання</b>			
1. Як визначаються сили тертя ґрунту по поверхні клину			
2. Визначити тяговий опір лемішно-полицевого плуга: плуг 4х корпусний, ширина захвату корпусу - 35 см, глибина оранки - 30 см а коефіцієнт питомого опору ґрунту - 30000 н/м <sup>2</sup>			

<b>Завдання 1. Поєднати типи висівних апаратів з сівалкою</b>	
1. Котушковий	А) УПС - 12
2. Дисковий (барабанний)	Б) «Солітер»
3. Пнемо- механічний (вакуумний)	В) ССТ – 12 В
4. Пнемо- механічний	Г) СЗ – 5,4

<b>Завдання 2. Фактори які впливають на дальність польоту мін. добрив при розкиданні дисками</b>	
1	Частота обертання дисків
2	Швидкість руху машини
3	Розміри гранул
4	Висота установки дисків
<b>Завдання 3. Який кут на схемі тригранного клина забезпечує піднімання, кришення і розпушування скиби?</b>	
1.	$\beta$
2.	$\alpha$
3.	$\gamma$
4.	$\varepsilon$
	
<b>Завдання 4. Співвідношення між глибиною оранки (<math>a</math>) і шириною захвату корпуса плуга (<math>b</math>)</b>	
1.	$a = b$
2.	$a > b$
3.	$a = 1,2 b$
4.	$a = 0,8 b$
<b>Завдання 5. Які сошники забезпечують найкращу рівномірність висіву і меншу ширину рядка</b>	
1.	Анкерні з гострим кутом входження в ґрунт
2.	Кілеподібні з тупим кутом входження в ґрунт
3.	Дискові
<b>Завдання 6. Який тип полиці корпуса плуга найбільш ефективно розпушує і обертає скибу?</b>	
1	Культурна
2	Гвинтова
3	Напівгвинтова
<b>Завдання 7. Які фактори впливають на глибину ходу дисків ?</b>	
1	Швидкість переміщення
2	Кут атаки
3	Навантаження на диск
4	Відстань між дисками на батареї
<b>Завдання 8. Від чого залежить витрата рідини через розпилювач</b>	
1.	Площа поперечного отвору, тиску робочої рідини, швидкості руху агрегату
2.	Площа поперечного отвору
3.	Тиску робочої рідини
4.	Площа поперечного отвору, тиску робочої рідини
<b>Завдання 9. Назвати сили що діють на корпус плуга у відповідних площинах</b>	
1. Найменші	А) Горизонтальній площині (в напрямку руху)
2. Середні	Б) Повздовжньо-вертикальній
3. Найбільші	В) Поперечно-вертикальній
<b>Завдання 10. Від чого залежить вибір діаметра дисків ґрунтообробних знарядь ?</b>	
1	Швидкості руху
2	Глибини обробітку
3	Властивості ґрунту
4	Куга атаки

## 5.МЕТОДИ НАВЧАННЯ.

Метод навчання - спосіб подання (представлення) інформації студентові в ході його пізнавальної діяльності, реалізований через дії, які зв'язують педагога й студента.

Під час вивчення дисципліни «Машини та обладнання для рослинництва» рекомендується використовувати наступні методи навчання:

1. Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний Назва походить від двох слів: інформація й рецепція (сприйняття).
  - Студенти одержують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник в "готовому" виді.
  - Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.
  - Даний метод знаходить широке застосування у вузі для передачі великого масиву інформації.
  - Інформаційно-рецептивний метод сам по собі не формує в студента умінь і навичок використання отриманих знань і не гарантує їх свідомого й міцного запам'ятовування.
2. Репродуктивний метод (репродукція - відтворення)
  - Застосування вивченого на основі зразка або правила.
  - Діяльність студентів носить алгоритмічний характер, тобто виконується за інструкціями, приписаннями, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях.
  - Організовується діяльність студентів за кількаразовим відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю.
  - Застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом (який передує репродуктивному). Разом вони сприяють формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація).
  - Не гарантує розвитку творчих здатностей студентів.
3. Метод проблемного викладу.
  - Педагог до викладу матеріалу ставить проблему, формулює пізнавальне завдання на основі різних джерел і засобів.
  - Показує спосіб рішення поставленого завдання.
  - Спосіб досягнення мети - розкриття системи доказів, порівняння точок зору, різних підходів.
  - Студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку.
  - Студенти не тільки сприймають, усвідомлюють і запам'ятовують готову інформацію, але й стежать за логікою доказів, за рухом думки педагога.
  - Підхід широко використовується в практиці ВНЗ.
4. Частково-пошуковий, або евристичний, метод.
  - Полягає в організації активного пошуку рішення висунутих у навчанні (або сформульованих самостійно) пізнавальних завдань.
  - Пошук рішення відбувається під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок.
  - Процес мислення здобуває продуктивний характер.
  - Процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над програмами (у тому числі й комп'ютерними) і навчальними посібниками.
  - Метод дозволяє активізувати мислення, викликати зацікавленість до пізнання на семінарах і колоквиумах.
5. Дослідницький метод.

- Проводиться аналіз матеріалу, постановки проблем і завдань і короткого усного або письмового інструктажу студентів.
- Студенти самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри й виконують інші дії пошукового характеру.
- Завдання, які виконуються з використанням дослідницького методу, повинні містити в собі всі елементи самостійного дослідницького процесу (постановку завдання, обґрунтування, припущення, пошук відповідних джерел необхідної інформації, процес рішення завдання).
- У даному методі найбільш повно проявляються ініціатива, самостійність, творчий пошук у дослідницькій діяльності.
- Навчальна робота безпосередньо переростає в наукове дослідження.

## 6. ФОРМИ КОНТРОЛЮ.

Контроль знань передбачається проводити в наступних формах:

- захист лабораторних робіт;
- атестація з модулів з використанням тестового контролю знань;
- залік
- іспит.

## 7. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

## 8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 1 (ч. 1). Машини та знаряддя для обробітку ґрунту. – Харків: Око, 2001. – 444 с.
2. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 1 (ч. 2). Машини для сівби та садіння. – Харків: Око, 2002. - 452 с.: іл.
3. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Том. 1 (ч. 3). Машини для приготування та внесення добрив. – Харків: Око, 2002. – 352 с.
4. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Том 1 (ч. 4). Машини для захисту рослин від шкідників і хвороб. – Харків: Око, 2002. – 272 с.
5. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.; За ред. Д. Г. Войтюк. – К.: Вища школа, 2004. – 544 с.

6. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В. М. Барановський, В. М. Булгаков та ін.; за ред. Д. Г. Войтюк. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.
7. Сисолін П. В., Сало В. М., Кропивний В. М. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Кн. 1. Машини для рільництва: обробіток ґрунту, сівба, садіння, внесення добрив. – К.: Урожай, 2001. - 382 с.
8. Робочі процеси і розрахунок сільськогосподарських машин / К. І. Шмат, П. В. Сисолін, В. В. Карманов, Г. І. Іванов. – Херсон, ОЛДІ-плюс, 2004. – 308 с.
9. Рибарук В. Я., Ріпка І. І. Сільськогосподарські машини: Практикум з розрахунку і досліджень робочих процесів. – Львів: За вільну Україну, 1998. – 264 с.
10. Панченко А. Н. Теория и расчет сельскохозяйственных машин: Лабораторный практикум. – Днепропетровск: Днепропетр. гос. агр. ун-т, 2002. – 396 с.

### Допоміжна

1. Василенко П. М. Введение в земледельческую механику. – Киев: Сільгоспосвіта, 1996. – 252 с.
2. Методи і принципи проектування сільськогосподарських машин і агрегатів. Навчальний посібник / К. І. Шмат, П. В. Сисолін, О. Є. Самарін, Є. І. Бондарев, С. М. Макаров. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. – 176 с.
- Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини. – К.: Каравела, 2004. – 552 с.
2. Теорія і розрахунок зернозбиральних комбайнів. Навчальний посібник / К. І. Шмат, О. Є. Самарін, Є. І. Бондарев, О. В. Мигальов. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2003. – 256 с.
- Практикум з технологічної налагодки та усунення несправностей сільськогосподарських машин / Г. Р. Гаврилюк, Г. І. Живолуп, П. С. Короткевич та ін.; За ред. Г. Р. Гаврилюка. – К.: Урожай, 1995. – 280 с.
3. Бакум М. В., Нікітін С. П., Сергеева А. В. Проектування сільськогосподарських машин. Частина 1. Плуги загального призначення. За ред. М. В. Бакума. – Харків: ХДТУСГ, 2003. – 336 с.
4. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообработывающими орудиями: Учебн. пособ. – Днепропетровск: Днепропетр. гос. агр. ун-т, 1999. – 140 с.
5. Сисолін П. В., Сало В. М., Кропивний В. М. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Машини для рільництва: обробіток ґрунту, сівба, садіння, внесення добрив. – К.: Урожай, 2001. – Кн. 1. – 2001. – 382 с.

## 11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://www.agroexpert.ua/>
2. <http://agronom.com.ua/>
3. <http://www.propozitsiya.com/>
4. <http://www.zemo-ua.com>
5. [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Titapk/index.html](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Titapk/index.html)
6. <http://www.profi.com/>
7. <http://www.agrotimes.net/3-the-ukrainian-farmer-magazine>
8. Сайти фірм-виробників сільськогосподарської техніки
9. <http://www.youtube.com/watch?v=O5ztewd1FyI> – оранка
10. <http://www.youtube.com/watch?v=XYDIbblaYZY> – комбінований ґрунтообробний агрегат
11. <http://www.youtube.com/watch?v=9Qk-LGzKZG4> – технологія No Till
12. <http://www.youtube.com/watch?v=CZ5njBoCHY0> – зернова сівалка «Донець» (пневматична)